



Escuela Técnica de Ingeniería

IEEE
CREDENTIALING
PROGRAM

ANÁLISIS DE FALLAS EN SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN





SOBRE EL PROGRAMA

¿Sabías que en 2022 se reportaron más de 180 incidentes graves en sistemas eléctricos de potencia a nivel mundial, causando apagones que afectaron a más de 350 millones de personas? (Fuente: Global Power System Reliability Report 2023)

El análisis de fallas en sistemas eléctricos de potencia es una disciplina clave en la confiabilidad y estabilidad de las redes eléctricas modernas. Esta especialidad permite identificar, diagnosticar y prevenir interrupciones, mejorando la calidad del suministro eléctrico y reduciendo los tiempos de inactividad.

Actualmente, el análisis de fallas se destaca por su enfoque multidisciplinario, combinando conocimientos de ingeniería eléctrica, análisis de datos y simulación computacional. Estas características lo convierten en una herramienta esencial para mantener la integridad de los sistemas de potencia, desde la generación hasta la distribución.

Reconociendo la creciente importancia de esta especialidad, Inel ha diseñado meticulosamente este programa para formar expertos competentes en Análisis de Fallas en Sistemas Eléctricos de Potencia. ¡Inscríbete ahora y potencia tu crecimiento profesional en esta área crucial para la industria energética!

No existen requisitos para llevar este programa, aunque se recomienda conocimiento básico en sistemas de potencia.

Se utilizará los softwares DigSILENT PowerFactory 2022 y SIGRA. Inel cuenta con una licencia para el profesor, el alumno tiene que ingresar con licencia propia.

Además, se utilizará el software gratuito ATP-EMTP versión 7.6, Inel orientará al alumno en conseguir la licencia e instalación.



INICIO

30 de octubre



HORARIO

Lunes y miércoles
19:00 - 21:10 pm
(UTC - 05:00)



DURACIÓN

44 horas
cronológicas



MODALIDAD

100% Online
Síncrona

PROPUESTA DE VALOR





Al finalizar el programa de especialización el alumno será capaz de:



OBJETIVOS

Aprender la filosofía de las protecciones de sistemas de potencia



Acelerar el diagnóstico de perturbaciones, con la consiguiente minimización de interrupciones en el suministro eléctrico



Identificar las fuentes de fallas (internas o responsabilidad de tercero)



Realizar un análisis de las fallas y eventos reales en los sistemas eléctricos



Investigar los diferentes casos de fallas de cada componente de un sistema de potencia



Utilizar herramientas de software especializado en análisis de fallas (SIGRA, DigSILENT, ATP, etc).

A QUIÉN VA DIRIGIDO



El programa de especialización está dirigido a los siguientes profesionales:



Ingenieros en posiciones senior y junior en sistemas de potencia con responsabilidad de desempeñar un papel crucial en garantizar la confiabilidad en los equipos del sistema



Ingeniero analista de fallas, ingenieros de confiabilidad, supervisor en sistemas de potencia, coordinador de sistemas de potencia, ingeniero de operación en centro de control



Perfiles técnicos que buscan adquirir una visión global acerca del análisis de fallas en un sistema eléctrico de potencia



ESTRUCTURA CURRICULAR

Módulo I: Introducción al análisis de fallas (2 horas cronológicas)

Aprenderás los principios y conceptos fundamentales

Sesión 1

- Importancia del análisis de fallas
- Origen y tipos de perturbaciones
- Componentes simétricas
- Fenómenos transitorios
- Equipos de los sistemas de protección
 - Dispositivos de interrupción
 - Servicios auxiliares
 - Comunicaciones
 - Transformadores de instrumentación

Módulo II: Software para el análisis de fallas (4 horas cronológicas)

Utilizarás los distintos softwares de análisis de fallas para la lectura de oscilaciones como su simulación

Sesión 2

- Software SIGRA (SIEMENS)
- Software ATPDraw

Sesión 3

- Software DlgSILENT PowerFactory
- Software para lectura de archivo fuente:
 - Software PCM 600 (relés ABB)
 - Software DIGSI (SIEMENS)
 - Software acSELeartor (SEL)

Módulo III: Filosofía de las protecciones (6 horas cronológicas)

Aprenderás sobre la filosofía de las protecciones en los principales equipos de un SEP

Sesión 4

- Filosofía de protección de líneas de transmisión (21/21N, 87L, 67N, 25, 79, 68, SOFT)
- Filosofía de protección de transformadores de potencia (50751, 50n/51n, 87t, 24, 49)

Sesión 5

- Filosofía de protección de generadores eléctricos (51V, 87G, 46, 27/59, 81U/O, 64G/F, 40, 32, 24)
- Filosofía de protección de barras y subestaciones (87B y 50BF, 50/51, 50N/51N)

Sesión 6

- Filosofía de protección de reactores, capacitores (50/51, 50N/51N, 27/59, 87R)
- Esquemas especiales de protección

Módulo IV: Generación de archivos COMTRADE (4 horas cronológicas)

Aprenderás a generar archivos COMTRADE y lograrás simularlo en el software DigSILENT PowerFactory

Sesión 7

- Contenido y especificaciones de archivos COMTRADE
 - Archivo *Configuration.cfg*
 - Archivo *Data.dat*
 - Archivo *Rio.rio*
 - Archivo *Header.hdr*
- Modelamiento del sistema en DigSILENT PowerFactory

Sesión 8

- Creación de gráficas con señales de tensión y corriente
- Creación de casos de prueba
- Aplicación en proyecto real 1 - Línea de 138 kV Yumpag - Uchucchacua

Módulo V: Análisis de Fallas en Líneas de Transmisión (8 horas cronológicas)

Realizarás un análisis de las principales fallas en las líneas de transmisión

Sesión 9

- Fallas originadas por descargas atmosféricas (LT 220 kV L-2060 Cotaruse - Abancay Nueva)

- Fallas de alta impedancia (LT 220 kV L-2251 Tingo María - Aguaytía)
- Fallas de baja impedancia (LT 220 kV L-2232 Chimbote - Trujillo)
- Fallas de aislamiento (LT 500 kV L-5001 Chilca CTM - Carapongo)

Sesión 10

- Retroalimentación parcial

Sesión 11

- Fallas de cable de guarda (LT 220 kV L-2015 Chavarría - Cajarmaquilla)
- Actuación indeseada de la protección diferencial de línea (87L) (LT220 kV L-2051 Mantaro - Cotaruse)
- Rotura de conductor (LT 138 kV L-1105 Chimbote - Huallanca)
- Fallas en líneas paralelas (LT 220 kV L-2059 Cotaruse - Suriray / L-2060 Cotaruse - Abancay Nva)

Sesión 12

- Falso sincronismo (LT 138 kV L-1121 Amarilis - Piedra Blanca)
- Oscilaciones de potencia. (LT 220 kV Mantaro - Coratuse - Socabaya)
- Fallas en líneas con compensación serie (LT 500 kV L-5051 Campas - Colcabamba)

Sesión 13

- Actuación del esquema de teleprotección POTT y PUTT (LT 220kV L-2110 Carabaylo - Huanza)
- Actuación de la protección de sobre corriente en comparación direccional (67NCD). (LT 138 kV L-1144 Amarilis - Huánuco)
- Actuación del esquema Weak Infeed. (LT 138 kV L-1015 Mazuco - Puerto Maldonado)

Módulo VI: Análisis de Fallas en Generadores Eléctricos (4 horas cronológicas)

Aprenderás sobre las diversas fallas que podrían presentarse en los generadores eléctricos

Sesión 14

- Actuación indeseada 87G (CH Carhuaquero)
- Pérdida de excitación (CH Mantaro y Restitución)
- Mala sincronización (Nodo energético Chilca)

Sesión 15

- Sobre frecuencia (CCHH Cañón del Pato, Santa Cruz, Pariac, Manta)
- Pérdida de válvula de vapor (CT Fénix)

Módulo VII: Análisis de Fallas en Transformadores de Potencia (6 horas cronológicas)

Aprenderás sobre las diversas fallas que podrían presentarse en los transformadores de potencia

Sesión 16

- Operación correcta del diferencial del transformador 87T. (SE Marcona T6)

Sesión 17

- Operación no deseada de relé diferencial 87T ante fallas externas. (SE Guadalupe T13)
- Operación de función sobre corriente 50/51. (SE Zorritos T33)

Sesión 18

- Corriente Inrush e inrush simpatético (SE Chiclayo T16)
- Ferro resonancia (SE Cajamarca)

Módulo VIII: Análisis de Fallas en Equipos de Subestaciones (6 horas cronológicas)

Aprenderás sobre las diversas fallas que podrían presentarse en los equipos de subestaciones

Sesión 19

- Activación del 87B (SE San Juan 220 kV)

Sesión 20

- Falla en barra con 87B inactivo. (SE Independencia 220kV)

Sesión 21

- Activación de 50BF (SE Pariñas 220 kV)
- Activación de SOTF (SE Chilca CTM 220 kV)

Sesión 22

- Retroalimentación final



INSTRUCTORES



Kevin Torres

Especialista de Estudios Eléctricos y Protecciones



Ingeniero Eléctrico de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Perú. Actualmente realiza una maestría en Ciencias con mención en Sistemas de Potencia en la FIEE (Perú)



Experiencia profesional en estudios eléctricos, coordinación de protecciones, análisis de fallas y en la defensa técnica ante distintos eventos en instalaciones eléctricas ante hechos regulatorios.



Manejo avanzado en los softwares especializados de análisis como Power Factory, Matlab, PSCAD, ATP, SIGRA, entre otros.



Actualmente instructor en Inel - Escuela Técnica de Ingeniería, y como Analista de Estudios Eléctricos y Protecciones en ISA REP.



NOTA: INEL se reserva el derecho de modificar la plana docente, por motivos de fuerza mayor o por disponibilidad del expositor, garantizando que la calidad del programa no se vea afectada.



El participante estará acompañado a lo largo de todo el programa por los docentes y personal de soporte quienes resolverán todas sus dudas y consultas.

MODALIDAD ONLINE

Síncrona o en tiempo real



Metodología

Teórico / Práctico



Aula virtual

Sesiones grabadas y recursos adicionales



Proyecto final con asesoría de los instructor (es)



Certificación

por 44 hrs. cronológicas
válida a nivel internacional

REQUISITOS



Internet con una velocidad mínima de 8 Mbps de descarga y 4 Mbps de subida. Audífono y micrófono operativos.



Audífono y micrófono operativos



Uso de cámara web y pantalla doble opcional, pero recomendado.

METODOLOGÍA Y REQUISITOS



Al finalizar exitosamente el programa de especialización, el alumno recibirá doble certificación, uno por parte de Inel - Escuela Técnica de ingeniería y otro por IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Requisitos para acceder a la doble certificación:

- Asistencia mínima del 70% a las clases en vivo.
- Nota final de 14 a más.
- Presentación del proyecto final.



CERTIFICADO



Otorgado a:

ROBERT LUIS ROSAS ROMERO

Por haber completado en forma satisfactoria el:

"PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ANÁLISIS DE FALLAS EN SISTEMA ELÉCTRICOS DE POTENCIA"

Desarrollado desde el 19 de enero del 2022 hasta el 25 de agosto del 2022.
Durante el programa se desarrolló los contenidos detallados al reverso.
Duración: 60 horas cronológicas.

Jeancarlo Videla
Gerente General
Inel



Raúl Levano Vergara
Supervisor de Calidad Académica
Inel



Verifique la validez y autenticidad de este certificado escaneando el código QR o ingresando al enlace seguro de verificación:
<https://inel.com/verify/20240823>

Código del certificado: 20240823
Emitted el día 12 de agosto de 2021
Huancayo, Perú

Certificación válida a nivel internacional que acredita 44 horas cronológicas



CERTIFICATE OF COMPLETION

This is to certify that

Robert Luis Rosas Romero

has completed

Analysis of Failures in Electrical Systems Specialization Program

29 June, 2024



IEEE Vice President, Educational Activities

CEU
IEEE CONTINUING EDUCATION

IEEE proporcionará un certificado PDH/CEU para este curso. IEEE otorga 4.4 CEU's

DOBLE CERTIFICACIÓN

INVERSIÓN

Inversión
en Perú

S/

4,150

Inversión
extranjero

US\$

1,100

Aplican descuentos por pago al contado

FINANCIAMIENTO EN PARTES

SIN DESCUENTO

Nota: Consultar por opciones adicionales de financiamiento.

CONTACTO

Ejecutiva
comercial:

Karen Ortiz



karenortiz@inelinc.com



Teléfono: +51 987 323 957

INSCRIPCIÓN

1

Enviar el comprobante de pago a inel@inelinc.com al realizar el pago.

2

Ingresar sus datos personales y de facturación a https://bit.ly/INEL_Inscripcion_PE_EI_25_24_1

3

Recibirá las instrucciones para el acceso al aula virtual, el contenido del programa estará disponible el día de inicio.

CAPACITACIÓN CORPORATIVA

Mantener a los mejores talentos comprometidos es clave para garantizar que no renuncien o se vayan a un competidor. La razón #1 por la que los empleados dejan las empresas es la falta de desarrollo profesional.

Por ello, en Inel estamos comprometidos con las empresas. Por eso, somos sus socios estratégicos a largo plazo en la formación continua de profesionales, exigida por el contexto actual.

BENEFICIOS



Modalidad online
sincrónica,
asincrónica o inhouse.



**Aumento de la
productividad,**
eficiencia y calidad del
trabajo.



**Capacitación
personalizada**
conforme a los
requerimientos
de la organización.



**Incrementa la
rentabilidad** y
apertura nuevas líneas
de negocio



Mejora y retén el talento
de tu empresa

CONTACTO

**Ejecutiva
comercial:**

Annel Pillaca



 annelpillaca@inelinc.com

 **Teléfono: +51 978 421 697**



Imel

Escuela Técnica de Ingeniería

